敦化南北不同景观生态类型鸟类群的比较研究*

孙 帆

（东北师范大学地理系 长春）

关键词： 景观生态类型，景观生态类型鸟类群

敦化县位于吉林省东部，长白山系的北段。北处张广才岭的东翼，与黑龙江省为邻；南隔牡丹岭与延边的安图、抚松县相望。

关于鸟类分布研究的文章甚多，大多是以植被为界限。并参考鸟类的分布规律对鸟类群进行划分。植被是影响鸟类分布的因素，但全面研究鸟类群生态地理规律，仅考虑植被因素的影响往往是不够的。笔者依据敦化南北部所进行的工作，试图选取一种综合指标作为鸟类群划分的依据，期能更全面地反映鸟类分布与环境间的关系。这种综合指标的选取是以鸟类分布的对比研究和对环境各要素的全面分析上为根据的，在划分各级景观生态类型鸟类群时侧重有所不同。

景观生态类型的划分

气候与地形因素，不仅直接影响着植物的生长、地下水的埋深和地表径流，还控制着鸟类的栖息范围和食物的季节分配。所以将其选为景观生态类型划分的一级指标。

气候指标主要选取了和植物生长关系最密切的≥10℃积温($\sum T$)，年均温（T）、5—9月降水（P）和湿润系数（K）。经相关分析和回归分析求出各指标与海拔(H)、纬度（φ）和经度（E）的回归方程：

$$\hat{T} = 8.776787 - 0.95598\varphi + 0.295419E - 0.005245H \quad (1)$$

$$\sum\hat{T} = 3606.616676 - 30.066135\varphi + 3.832737E - 1.0398H \quad (2)$$

$$\hat{P} = 8970.700311 - 22.694994\varphi - 58.603166E + 0.14449H \quad (3)$$

本文曾得到陈鹏、郑光美和景贵和等教授的热心支持和指导，赵小鲁同志参加了部分野外工作，特此致谢。
本文1986年12月2日收到，1987年8月1日收到修改稿。

$$\hat{K}=0.678802E^{0.030925H} \qquad (4)$$

所建方程均相关极显著。对方程（2）、（3）计算偏相关系数，得出敦化地区海拔高度与气温和降水的关系最为密切。再从调查区内选出56个代表点，分别算出各指标数值，作为景观生态类型划分的基础。

地形指标主要考虑了地质历史时期形成的不同高度的地形面和不同的地貌部位及特征。敦化位于张广才岭、牡丹岭和老爷岭所环绕的山间盆地中，该盆地形成于第三纪，地势北低南高，盆地边缘呈现的山前阶梯地形十分明显，调查区即位于盆地的南北两侧边缘。

不同高度的地形面往往形成不同的植被，特别是标准立地（benchmark site）直接控制着地带性植被的发育，进而形成地带性鸟类群。同时地形面和不同的地貌部位还影响着地表径流和地下水的埋深，可形成不同类型的隐域性（地带内）植被，与之适应，形成地带内不同景观生态类型鸟类群。

植被因素，不仅是鸟类的栖息繁殖生态环境，也是鸟类的取食地，是鸟类分布的主要限制因素，并直接受气候与地形因素的制约。所以选为景观生态类型划分的二级指标。

植被在调查区内没有垂直带的分异，但带内的垂直分化明显。地带性植被为针阔混交林。由于人类活动的影响及地表径流和地下水的控制，植被分化为阔叶杂木林、农田草坡和柳丛草甸，鸟类群也随之有相应的分异。

另外人类活动直接影响着鸟类群的分布，对景观生态类型的划分也有重要的意义。

基于以上分析，本区景观生态类型依一级指标划分三类，进一步采用二级指标划分七类，居民点景观生态类型为人类活动的直接产物，将其单独划出（见表1）。

表1　不同景观生态类型的划分

景观生态类型	地貌部位	海拔(米)	≥10℃积温	湿润系数	植被	人类活动
Ⅰ温暖的河谷台地景观类型		370～600	2150～2350	1.0～1.4		
Ⅰ$_1$温暖的宽谷草甸景观类型	河床、河漫滩	370～400	>2350	<1.0	草甸、柳丛	较微弱
Ⅰ$_2$温暖的台地农田景观类型	台地、浅丘、坡麓	400～600	2150～2350	1.0～1.4	农作物、杂草	强
Ⅰ$_3$温暖的窄谷柳丛景观类型	河床、河漫滩	480～550	2150	1.3～1.4	柳丛、草甸	微弱
Ⅱ温凉的丘陵景观类型		500～800	1950～2350	1.0～1.4		
Ⅱ$_1$温凉的低丘杂木幼林景观类型	海拔较低的丘陵	500～600	2250～2350	1.0～1.1	阔叶杂木林(幼林)	较强
Ⅱ$_2$温凉的高丘杂木林景观类型	海拔较高的丘陵	500～800	1950～2150	1.1～1.4	阔叶杂木林(成林)	较微弱
Ⅲ温冷的低山景观类型		>700	<1950	>1.5		
Ⅲ$_1$温冷的低山次生混交林景观类型	低山中、下部	700～850	1850～1950	1.5～1.6	次生针阔混交林	微弱
Ⅲ$_2$温冷的低山半原始混交林景观类型	低山中、上部	>750	<1850	>1.6	半原始针阔混交林	弱
Ⅳ居民点景观类型	阶地、台地	370～600			蔬菜、人工林	最强

南北鸟类群的对比分析

不同的景观生态类型中有不同鸟类的组合，形成不同的鸟类群；反之各鸟类群又反映了各景观生态类型的差异程度，这从南北不同鸟类群的对比分析可得出结论。

1984年月6、1985年6月，笔者分别在敦化北部的青沟子及南部的寒葱岭对鸟类组成与数量进行了统计。统计方法采用路线统计法，并结合定点观察。统计时间分别为31.20和31.87小时，共遇鸟94种，4190只，分隶于13目29科。

（一）整体环境鸟类群的对比

鸟类优势种和常见种的种、数组成状况，是研究鸟类分布生态地理规律所首先注意的因素。本文从此入手，统计两区鸟类种数如表2：

表2　寒葱岭、青沟子统计鸟类种、数状况

调查区	看到(种)	统计到(种)	占全部(%)	个体数	占全部(%)	优势种(1)		常见种(2)		稀有种(3)	
						种数(占%)	个体数(占%)	种数(占%)	个体数(占%)	种数(占%)	个体数(占%)
青沟子	81	68	83.95	2680	63.96	1 (1.5%)	368 (13.7%)	22 (32.4%)	1960 (73.2%)	45 (66.1%)	351 (13.1%)
寒葱岭	80	74	92.50	1510	36.04	—	—	15 (20.3%)	1024 (67.8%)	59 (79.7%)	486 (32.2%)

注：（1）优势种：遇见率≥10只/2公里/1小时；（2）常见种：遇见率1—9只/2公里/1小时；（3）稀有种：遇见率<1只/2公里/1小时。

表中鸟类种数占全部鸟类的百分比，寒葱岭要高于青沟子，而个体数比例，青沟子又高于寒葱岭。从个体密度看，优势种仅青沟子有一种，个体数占了一定的比例；常见种的个体数和种数所占比例青沟子均高于寒葱岭，稀有种则相反。

各景观生态类型中鸟类分布的数量差异，可以用变差系数来体现。计算各景观类型间和各景观类型内鸟类遇见率的变差系数列于表3：

表3　各景观生态类型中主要鸟类分布的变差系数分析对比

变差系数值 / 景观类型 / 调查区	居民点	河谷台地	丘陵	低山
寒葱岭	202.1%	100.1%	116.7%	80.2%
青沟子	155.0%	88.8%	126.4%	160.5%

种数 \ 变差系数级 \ 调查区	>150%	100—150%	<100%
寒葱岭	15	15	5
青沟子	13	20	2

各景观类型间鸟类分布变差系数，15%以上的种类划为狭域性种，夏候鸟为主，多集中分布于一个景观类型中，如家燕(*Hirundo rustica*)、金腰燕(*Hirundo daurica*)、大苇莺（*Acrocephalus arundinacdus*)、黑眉苇莺（*Acrocephalus bistrigiceps*)等，其种数寒葱岭高于青沟子。变差系数在100%以下种类划为广域性种，留鸟居多，在各景观类型中分布相对均匀，如山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、大嘴乌鸦（*Corvus macrorhynchus*)、大山雀（*Parus major*)、长尾雀（*Uragus sibiricus*)等，其种数寒葱岭也高于青沟子。变差系数在100～150%的种类划为中域性种，夏候鸟较多，留鸟较少，多分布于2—3个景观类型中，如四声杜鹃(*Cuculus micropterus*)、灰鹡鸰（*Motacilla cinerea*）、斑啄木鸟（*Dendrocopos major*）、红尾伯劳（*Lanius cristatus*）、灰背鸫（*Turdus hortulorum*）、短翅树莺（*Cettia diphone*）、巨嘴柳莺（*Phylloscopus schwarzi*）等，其种数青沟子高于寒葱岭。可见在各景观类型间有明显过渡特征的中域性鸟类青沟子占优势，而仅分布于一种景观类型中的狭域性种和不受景观类型限制的广域性鸟类寒葱岭占优势。

综上分析可以看出，从整体环境看，寒葱岭更为复杂多样，而青沟子各景观生态类型的分化程度相对较低。这从各景观生态类型鸟类群的对比分析中也得出了同样的结论。

（二）居民点景观生态类型鸟类群的对比

首先计算各景观生态类型中鸟类群的优势度与多样性指标，并绘出曲线图（图1、2）。

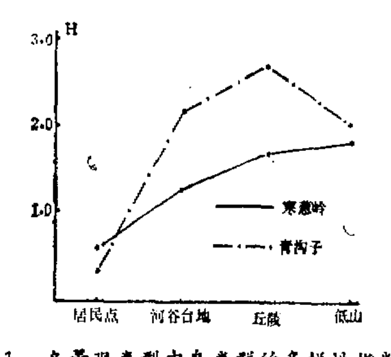


图1 各景观类型中鸟类群的多样性指数

注：多样性采用$\overline{H} = -\Sigma p_i \ln p_i$
优势度采用$C = \Sigma (n_i/N)^2$

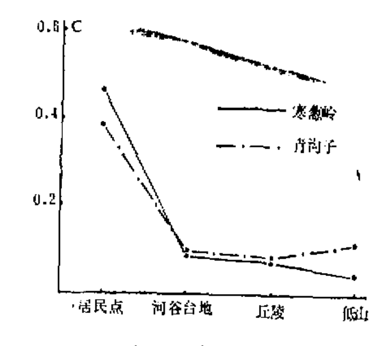


图2 各景观中鸟类群的优势度指标

(Shannon and Weaver 1949)
(Simpson 1949)

寒葱岭居民点景观类型鸟类群的优势度与多样性指标均高于青沟子（和其它景观类型鸟类群相反），说明此类型中鸟类种类多，而个体数更相对集中于少数的种类。这和调查的实际结果是一致的。寒葱岭林区居民点和一般居民点鸟类的种数和个体数有很强的分化。

分别求算寒葱岭和青沟子不同景观生态类型鸟类群之间的种类重迭率（相似性），结果见表4：

表4　各景观类型鸟类种类重迭率（%）

	居民点景观类型	河谷台地景观类型	丘陵景观类型	低山景观类型
居民点景观类型	—	7（6）	5（5）	6（4）
河谷台地景观类型	32.56(38.71)	—	19（16）	15（9）
丘陵景观类型	17.24(18.18)	46.91(45.71)	—	34（31）
低山景观类型	21.05(16.33)	37.50(28.13)	71.58(70.45)	—

注：$重迭率=\frac{重迭种数\times 2}{A景观种数+B景观种数}\times\%$，横线以上是重迭种数，横线以下是重迭率，括号内是青沟子值，其它为寒葱岭值。

随居民点景观的距离和海拔高度的增加，居民点与其它景观类型鸟类种类重迭率逐渐下降，说明与居民点景观密切的鸟类种数在减少，反映人类活动影响在减弱。而寒葱岭其重迭率低山景观高于丘陵景观，正说明林区居民点鸟类的作用。

各景观类型内鸟类分布的变差系数（表3），寒葱岭居民点景观类型鸟类远高于青沟子，说明前者的数量波动大于后者，反映了寒葱岭与林区居民点景观类型鸟类种、数的强烈分化，这对南北鸟类群整体差异产生较大影响。

以上可见，居民点景观生态类型鸟类群寒葱岭有较强的分化，和林区居民点开发较晚、规模较小有关。但和青沟子居民点共有鸟类作成对均数对比，其数量上无本质差异。

（三）河谷台地景观生态类型鸟类群的对比

从优势度与多样性指标看（图1、2），河谷台地景观类型鸟类群优势度青沟子稍大于寒葱岭，而多样性指标青沟子比寒葱岭大很多。另外从河谷台地景观类型鸟类群分布的变差系数看（表3），寒葱岭高于青沟子，反映了寒葱岭景观类型中各种鸟类的个体数量波动幅度大于青沟子。可见青沟子鸟类个体数量多分配在密度较大的常见种上，数量很少的稀有种类则少见。而寒葱岭相反，稀有种鸟类较多。

从各景观类型鸟类群种类重迭率（表4）可以看出，河谷台地景观类型与居民点景观类型鸟类种类重迭率仅青沟子高于寒葱岭，而和其它景观鸟类种的重迭率则青沟子均又低于寒葱岭。

从以上分析可知，青沟子鸟类数量集中于常见种，个体数波动小，与低山、丘陵景观类型的鸟类种类重迭率较小，这与该景观类型处于河流下游，面积较大，分布集中，

和森林较少，人类干扰更强（主要体现在对周围环境的改造上），地表水更为丰富等有关。

（四）丘陵景观生态类型鸟类群的对比

该鸟类群的与多样性优势度指标（图1、2），寒葱岭和青沟子的对比结果与河谷台地景观类型鸟类有类似的规律，但丘陵景观类型鸟类分布的变差系数（表3）青沟子却高于寒葱岭，体现了青沟子景观类型中数量占优势的鸟类种数相当丰富，但也有一定数量的稀有种，整个鸟类群个体数量的波动较大。

分析寒葱岭和青沟子不同景观生态类型中鸟类的巢位、取食部位、食性等，在丘陵景观类型中，地面巢寒葱岭多于青沟子，而树洞巢青沟子高于寒葱岭，取食部位也有类似的规律，寒葱岭的植食性鸟类种数高于青沟子，这些可能与两地的植被状况有关。青沟子幼林占相当的比重，但林下缺少低层植被，而且成熟林中又保存了一些树龄很大的母树，为啄洞和树干觅食的鸟类提供了方便。寒葱岭多为中龄的近成熟的杂木林，林下灌丛和草本植物较多，为地栖鸟类提供了方便。

各景观类型鸟类种类重迭率（表4），丘陵景观类型与居民点景观类型青沟子高于寒葱岭，与其它景观类型比则寒葱岭高于青沟子。

综上所述，青沟子景观类型的植被破坏程度较寒葱岭为高，一些个体数多的"先锋"鸟类占优势，但也有相当数量的与老林型有关的稀有种鸟类，这种现象，使之与寒葱岭丘陵景观类型鸟类群数量差异显著。

（五）低山景观生态类型鸟类群的对比

根据多样性与优势度指标，青沟子与寒葱岭对比有明显的逆向变化趋势（图1、2），即多样性指数突然下降，而优势度指标开始上升。说明青沟子低山景观鸟类群比丘陵景观鸟类群多样性降低，而个体数更集中于少数种类。

从低山景观鸟类分布的变差系数（表3）看，青沟子远较寒葱岭为高，反映了青沟子景观类型中数量很大的优势种鸟类的作用。

从寒葱岭和青沟子景观类型中鸟类的巢位、取食部位分析，寒葱岭的树洞鸟类相对增加，这与植被的树龄较大有关。

综上分析，青沟子低山景观中植被状况较寒葱岭差，多为幼林，人为干扰相对较强，因以灌丛鸟类数量占优势。

不同景观生态类型鸟类群分述

鸟类群的分异与各景观生态类型的差异有很强的相关性，这可从南北鸟类群的对比分析中得知，如再考虑鸟类本身的分布特征及不同景观类型中的不同主导因素对鸟类分布的影响，则可将整个敦化地区鸟类划分为以下鸟类群。分述如下：

（一）居民点麻雀（*Passer montanus*）、燕子鸟类群

点状分布于各类地形面上，它们受控于房屋建筑的分布。根据人类活动的影响范围和周围景观植被状况，可将该鸟类群又分为两种类型：

1.一般居民点麻雀、燕子鸟类群

多分布于海拔500米以下的河谷台地、阶地和低山丘陵的坡麓。麻雀、家燕、金腰燕三种鸟类的个体数占该鸟类群总个体数的90%。

2.林区居民点麻雀、大山雀鸟类群

多分布在海拔500米以上的林区。麻雀、燕子等个体数比例降低，长尾雀、北红尾鸲（*Phoenicurus auroreus*）、大山雀等个体数增多。

（二）喜温暖的河谷台地大苇莺、环颈雉（*Phasianus colchicus*）鸟类群

其分布与温暖的河谷台地景观类型大体一致。这一情况与地表径流与植被有关。根据地表水条件和植被组成情况，可将该鸟类群也分为两种类型：

1.河谷柳丛草甸大苇莺、白鹡鸰（*Motacilla alba*）鸟类群：分布范围多处于温暖的宽谷草甸和窄谷柳丛两个类型的景观中。这里柳丛草甸多，地表径流丰富，还有水田，因该鸟类群的生活大多与水有关，如大苇莺、翠鸟（*Alcedo atthis*）、白鹡鸰、灰鹡鸰、黄胸鹀（*Emberiza aureola*）、鸳鸯（*Aix galericulata*）等。其中黄胸鹀多在河流中下游，这里植被也逐渐由柳丛向草甸过渡。在河源附近的寒葱岭调查中未见黄胸鹀，而在河流中下游的青沟子调查中，黄胸鹀则为该类型的优势种。这可能与这里开阔的草甸景观和周围有大量农田有关。

2.台地农田环颈雉、大嘴乌鸦鸟类群：分布范围与温暖的台地农田景观类型大体相当，鸟类群植食性鸟类种数占45%，主要有大嘴乌鸦、环颈雉、山斑鸠、灰椋鸟（*Sturnus cineraceus*）等。

（三）喜温凉的丘陵黑枕黄鹂（*Oriolu chinensis*）、红尾伯劳鸟类群

该鸟类群的分布与温凉的丘陵景观类型吻合。植被组成是其分布的主导因素。这里土壤发育和地貌都处于标准立地的位置，但受人类活动的影响较强，植被为次生阔叶杂木林，鸟类组成与此关系密切，形成地带内鸟类群。根据海拔高度、植被状况和人类活动的影响程度将该鸟类群再分为以下两个类型：

1.低丘幼林芦莺（*Phragamaticola aedon*）、红尾伯劳鸟类群：该鸟类群与温凉的低丘杂木幼林景观类型分布范围一致。海拔较低，距居民点较近，人为干扰也较强，树龄小，多幼林，这里多性喜幼林灌丛的鸟类，如短翅树莺、芦莺、红尾伯劳、赤胸鹀（*Emberiza fucata*）等，但典型的阔叶林鸟类还占优势。

2.高丘杂木林黑枕黄鹂、白眉(姬)鹟（*Eicedula zanthopygia*）鸟类群：是为适于温凉的高丘杂木林景观类型的鸟类群。该景观类型海拔位置较高，距居民点较远，人为干扰相对较少，一般为成熟林和近成熟林，幼林灌丛鸟类的种类和数量少，典型阔叶杂木林鸟类增多，如黑枕黄鹂、白眉(姬)鹟、斑啄木鸟、黑尾蜡嘴雀（*Eophona*

migratoria)等。

（四）喜湿冷的低山灰背鸫、松鸦（*Garrulus glandarius*）鸟类群

这里的情况大体与温冷的低山景观类型相仿。人类的干扰相对较少，植被为半原始或次生的针阔混交林。土壤及地貌属地带内的上部部位，这里的鸟类群也与植被情况有关，从而形成了适于该类型区的地带性鸟类群。近期因在此景观类型中伐木业的兴起，植被状况和树龄也在很大程度上影响着鸟类群的种类与数量组成。分布于此的鸟类群也可分为两种类型：

1.低山次生混交林巨嘴柳莺、灰背鸫鸟类群：分布在低山的中下部，有砍伐过的中青龄林，一般树龄约10—20年，针叶树种较少，是为向高丘杂木林过渡的地带。典型鸟类有巨嘴柳莺、灰背鸫、黄喉鹀（*Emberiza elegans*）、灰喜鹊（*Cyanopica cyana*）等。其中在青沟子的巨嘴柳莺的遇见率为寒葱岭的6.6倍，反映了青沟子景观破坏较大，多林缘、灌丛环境，同时或也可能由于这里海拔和纬度均较寒葱岭为高的结果。

2.低山半原始混交林蓝歌鸲（*Luscinia cyane*）、松鸦鸟类群：分布在低山的中上部，环境冷湿，多为间伐林，有少数百年以上的母树，针叶树成分相对增多。典型鸟类有蓝歌鸲、鹪鹩（*Troglodytes troglodytes*）、松鸦、星鸦（*Nucifraga caryocatactes*）等。

小 结

1.敦化南北鸟类群的对比分析基于不同的景观生态类型，而景观生态类型的第一级划分主要参考气候与地形因素；第二级划分则侧重于植被因素；由于人类活动形成的人工景观生态类型则作为特例而单独划分。

2.由南北鸟类群的对比分析，从动物学角度反映了景观生态类型的差异程度。

3.根据景观生态类型和南北鸟类群的分析对比，参照鸟类自身的分布规律和影响鸟类群分布的主导因素，划子出敦化地区不同景观生态类型鸟类群。

参 考 文 献

王魁颐等 1981 巨嘴柳莺繁殖生态及食性的研究 东北师大学报（3）：103—109

冯敏文等 1984 五台山夏季鸟类垂直分布的研究 动物学研究5（3）：237—242

李世纯 1980 黄胸鹀的繁殖习性 动物学杂志（2）：28—31

陈 鹏 1981 人类开发活动对鸟类的影响 东北师大学报（2）：95—102

郑作新 1976 中国鸟类分布名录 科学出版社

贾相刚 1964 对黄胸鹀为害农业的初步调查 动物学杂志6（1）：17—18

G. Angus Hills, 1982 An Integrated Iterative Holistic Approach to Ecolsystem Classification, Ecological Land Classification Series No. 1, 73—97. Land directorate, Ontario.

COMPARATIVE RESEARCH ON BIRD COMMUNITIES IN DIFFERENT LANDSCAPE ECOLOGICAL TYPES IN NORTHERN AND SOUTHERN OF DUNHUA

Sun Fan

(Department of Geography, Northeastern Normal University)

The present paper tries to select a comprehensive index, and then divide different landscape ecological bird communities on the basis of the index. The climatic and topographic factors are used as the first level indices of dividing landscape ecological types, the vegetational factors are used as the second level indices of dividing landscape ecological types. The landscape ecological types, which are made by human activities, are separated from the above types.

The approximate degree between various bird communities and different landscape ecological types are reflected by the analyses of bird communities in different regions in order to provide zoological indices that indicate difference degree of landscape ecological types.

On the basis of landscape ecological types, some revisions are made with regard to these types by using analytic results of bird communities. Subsequently, various landscape ecological bird communities are divided according to the distributional law of birds and the major factors affecting the distribution of different level of bird communities.

Key words: Landscape ecological types, Bird communities of Landscape ecological types